

ATTORNEY DOCKET NO.: 70969

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant : STARK et al.  
Serial No :  
Confirm No :  
Filed :  
For : MEASURING GAS CELL...  
Art Unit :  
Examiner :  
Dated : October 6, 2003

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

PRIORITY DOCUMENT

In connection with the above-identified patent application, Applicant herewith submits a certified copy of the corresponding basic application filed in

Germany


Number: DE 102 51 130.6-52

Filed: 02/Nov./2002

the right of priority of which is claimed.

Respectfully submitted  
for Applicant(s),

By:

  
John James McGlew  
Reg. No.: 31,903  
McGLEW AND TUTTLE, P.C.

JJM:tf

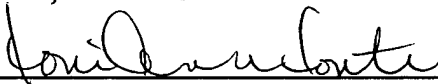
Enclosure: - Priority Document  
70969.5

DATED:       October 6, 2003  
              SCARBOROUGH STATION  
              SCARBOROUGH, NEW YORK 10510-0827  
              (914) 941-5600

NOTE: IF THERE IS ANY FEE DUE AT THIS TIME, PLEASE CHARGE IT TO OUR  
DEPOSIT ACCOUNT NO. 13-0410 AND ADVISE.

I HEREBY CERTIFY THAT THIS CORRESPONDENCE IS BEING DEPOSITED WITH  
THE UNITED STATES POSTAL SERVICE AS EXPRESS MAIL, REGISTRATION NO.  
EV323630215US IN AN ENVELOPE ADDRESSED TO: COMMISSIONER FOR  
PATENTS, P.O. BOX 1450, ALEXANDRIA, VA 22313-1450, ON October 6, 2003

McGLEW AND TUTTLE, P.C., SCARBOROUGH STATION,  
SCARBOROUGH, NEW YORK 10510-0827

By:  Date: October 6, 2003

# BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



## Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

**Aktenzeichen:** 102 51 130.6

**Anmeldetag:** 02. November 2002

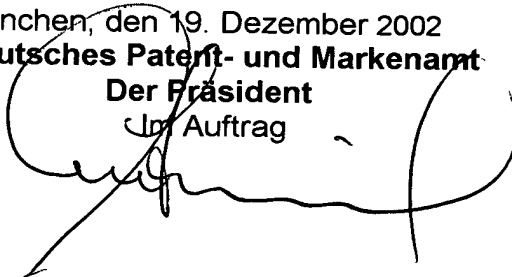
**Anmelder/Inhaber:** Dräger Medical AG & Co KGaA,  
Lübeck/DE

**Bezeichnung:** Messgasküvette für eine Vorrichtung zur Messung  
der Konzentration eines paramagnetischen Gases

**IPC:** G 01 N 25/18

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 19. Dezember 2002  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Der Präsident  
Im Auftrag



Notariats

## Beschreibung

Dräger Medical AG & Co. KGaA, 23542 Lübeck, DE

5

Messgasküvette für eine Vorrichtung zur Messung der Konzentration eines paramagnetischen Gases

10 Die Erfindung betrifft eine Messgasküvette für eine Vorrichtung zur Messung der Konzentration eines paramagnetischen Gases in einer Gasprobe.

15 Eine bekannte Vorrichtung zur Messung der Konzentration eines paramagnetischen Gases, wie insbesondere Sauerstoff, geht aus DE 100 37 380 A1 hervor und ist gekennzeichnet durch eine modulierbare Magnetfeldquelle mit einem Luftspalt, eine Modulationsquelle zur Abgabe eines Modulationssignals an die  
20 Magnetfeldquelle, ein zumindestens teilweise innerhalb des Luftspaltes angeordnetes, durch eine Stromquelle auf eine Arbeitstemperatur aufgeheiztes Messelement zur Abgabe eines Wärmefluss-Messsignales und durch eine mit dem Messelement verbundene Filtereinrichtung zum Abtrennen von  
25 Schwankungen aus dem Wärmefluss-Messsignal aufgrund der Modulation des Magnetfeldes, wobei die sich ändernde Amplitude der Schwankungen aufgrund der gasspezifischen Änderung der Wärmeleitfähigkeit ein Maß für den Anteil des paramagnetischen Gases in der Gasprobe ist. Die Messung der Sauerstoffkonzentration erfolgt in dem mit einer Messgasküvette bestückten  
30 Luftspalt des elektrisch modulierbaren Magnetsystems. Für eine derartige Vorrichtung besteht Bedarf an einer kompakten Messgasküvette mit einer hohen Messsignalqualität.

Die Aufgabe der Erfindung besteht in der Bereitstellung einer bezüglich der  
30 Messsignalqualität und Handhabung verbesserten, sehr kompakten Messgasküvette für eine Vorrichtung zur Messung der Konzentration eines paramagnetischen Gases.

Die Lösung der Aufgabe erhält man mit den Merkmalen von Anspruch 1.

- Ein wesentlicher Vorteil der Erfindung ergibt sich durch den sehr kompakten
- 5 Aufbau der Messgasküvette aus mehreren einzelnen, zusammengesetzten und funktional zusammenwirkenden, schichtförmigen Plattenelementen. Hierdurch ist eine exakte Positionierung der Messgasküvette in einem nur wenige Millimeter schmalen Luftspalt einer Magnetfeldquelle einer Vorrichtung zur Messung der Konzentration eines paramagnetischen Gases möglich. Weiter sind durch den
- 10 sehr kompakten Aufbau in Bezug auf den elektrischen Leistungsaufwand für das erzeugte Magnetfeld relativ hohe und homogene magnetische Flussdichtewerte im Luftspalt mit der Messgasküvette erzielbar, so dass die Messsignalqualität insgesamt verbessert ist.
- 15 Die Unteransprüche geben bevorzugte Aus- und Weiterbildungen der Messgasküvette nach Anspruch 1 an.

Im Folgenden wird ein Ausführungsbeispiel der Erfindung mit Hilfe der einzigen Figur erläutert, die eine dreidimensionale Ansicht der einzelnen, im

20 zusammengesetzten Zustand funktional zusammenwirkenden, schichtförmigen Plattenelemente der Messgasküvette zeigt. Im Beispiel hat die Messgasküvette zusammengesetzt eine Breite und Länge von jeweils etwa 20 Millimetern und eine Dicke von nur etwa 2 Millimetern. Die Bodenplatte 1 ebenso wie die Kanalplatte 2 und die Deckplatte 3 bestehen vorzugsweise aus einem keramischen Material,

25 speziell aus Aluminiumoxid. Keramisches Material stört einerseits nicht das angelegte äußere Magnetfeld und damit das Messsignal und ist andererseits gegen Anästhesiegase beständig, was beim Einsatz in einem Anästhesiegerät zur Messung der Sauerstoffkonzentration im Atemgas besonders vorteilhaft ist.

Bodenplatte 1, Kanalplatte 2 und Deckplatte 3 werden mittels eines Klebers so

30 verbunden, dass das Messgas, welches im Allgemeinen aus dem zu messenden paramagnetischen Gas im Gemisch mit weiteren Gasen besteht, nach außen, das heißt zur Umgebung abgedichtet in der Gasführung der Kanalplatte 2 strömt. Die Bodenplatte 1 ist Träger der elektrischen Zuleitungen, welche in einem flexiblen Leitungstreifen 1.1 an die Messgasküvette anschließen. Die

5 Bodenplatte 1 weist die elektrischen Bauelemente Messgasküvettenheizung 1.2, bestehend aus im Beispiel 12 Heizwiderständen, ein temperaturabhängiges Sensorelement 1.3 für die Erfassung der Messgasküvettentemperatur und ein kurz als „Messchip“ bezeichnetes Messelement 1.4 auf.

10 Die galvanische Trennung von mikrostrukturiertem Heiz- und Messkreis geschieht auf der Membran des Messchips. Der in der Figur dargestellte Heizkreis auf der Bodenplatte 1 der Messgasküvette mit der Messgasküvettenheizung 1.2 dient nur der Thermostatisierung, mit PTC-Temperaturfühler als temperaturabhängiges Sensorelement 1.3, der Küvette zur Arbeitspunktstabilisierung und - noch wichtiger - zur Vermeidung von Kondensation des Messgases.

15

Die Kanalplatte 2 ist für die Gasführung im Bereich des Messchips und um diesen herum so ausgeschnitten, dass das Messgas am Messchip vorbeigeführt wird und direkte Beeinflussungen des temperaturabhängigen Messsignals des Messchips durch das Vorbeiströmen des Messgases weitestgehend vermieden werden.

20 Die einzelnen Plattenelemente werden nach Einbringung des Messchips auf die Bodenplatte 1 anästhesiemittelbeständig mittels eines Klebers montiert, wobei die elektrischen Zuleitungen und die Messgasküvettenheizung 1.2 so angeordnet sind, dass sie im Wesentlichen von der Kanalplatte 2 abgedeckt werden, um einen direkten Kontakt mit dem Messgas zu vermeiden. Das hier als „Messchip“

25 bezeichnete Messelement 1.4 befindet sich in einem Ausschnitt der Kanalplatte 2 angrenzend an die eigentliche Gasführung und ist dort durch Bondung mit den Zuleitungen auf der Bodenplatte 1 verbunden. Um den Gaszutritt zur Ober- und Unterseite des Messchips zu ermöglichen, ist dieser mittels Distanzelementen so weit von der Bodenplatte 1 beabstandet, dass sich an der der Gasführung

30 zugewendeten Seite ober- und unterhalb des Messchips zwei etwa gleich große Strömungsspalte von jeweils etwa 0,3 Millimetern bilden, durch die vorwiegend mittels Diffusion ein Gasaustausch vom Messgas zum Messchip stattfindet.

Der Messchip weist mindestens ein in der Figur nicht dargestelltes mikrostrukturiertes Heizelement und vorzugsweise mehrere in unmittelbarer Nähe

angeordnete, ebenfalls nicht dargestellte mikrostrukturierte, temperaturabhängige Messelemente auf, so dass sich in Abhängigkeit von der Konzentration des zu messenden paramagnetischen Gases aufgrund der damit einhergehenden Änderung der Wärmeleitfähigkeit auch das temperaturabhängige Messsignal der mikrostrukturierten Messelemente ändert, welches somit ein Maß für die Konzentration des paramagnetischen Gases ist. Da der Messchip mit seinen Bauelementen vorzugsweise auf einer Membran speziell aus Siliziumnitrid aufgebracht ist, ist die Beweglichkeit der Bauelemente im Magnetfeld weitgehend reduziert und eine Beeinflussung des Messsignals wird vermieden. Durch die Verwendung mehrerer mikrostrukturierter Messelemente mit Thermoübergängen (Thermopile) im Messchip wird die Messempfindlichkeit deutlich erhöht.

Durch die Anordnung je eines mikrostrukturierten, temperaturabhängigen Messelementes vor und hinter einem quer zur Gasströmungsrichtung angeordneten mikrostrukturierten Heizelement lässt sich innerhalb systembedingter Grenzen zusätzlich die Gasströmungsgeschwindigkeit am Messchip aus der Signaldifferenz bestimmen, so dass strömungsbedingte Messstörungen durch geeignete Verrechnung beseitigt oder abgemildert werden können.

Die Deckplatte 3 dichtet die Messgasküvette nach oben und außen ab und weist mindestens zwei Bohrungen auf für den Gasein- und -auslass in und aus der Gasführung der Kanalplatte 2. Das Messgas wird beispielsweise aus dem Atemgasstrom in einem Anästhesie- oder Beatmungsgerät mittels einer Pumpe der Messgasküvette zugeführt.

Die beschriebene Messgasküvette ermöglicht aufgrund ihrer planaren Struktur eine geringe Bauhöhe von maximal etwa zwei Millimetern, mit der Folge, dass relativ zum elektrischen Leistungsaufwand für das anzulegende Magnetfeld hohe und homogene magnetische Flussdichtewerte im Luftspalt mit der

Messgasküvette erzielt werden können, so dass die Messsignalqualität für die paramagnetische Gaskonzentrationsmessung deutlich verbessert wird.



## Patentansprüche

5 1. Messgasküvette für eine Vorrichtung zur Messung der Konzentration eines paramagnetischen Gases, bestehend aus mehreren schichtförmigen, verbundenen Plattenelementen mit folgenden Merkmalen:

10 a) Eine Bodenplatte (1) trägt ein Messelement (1.4) für die Erfassung der Wärmeleitfähigkeit des Messgases, elektrische Zuleitungen, eine elektrische Messgasküvettenheizung (1.2) und ein temperaturabhängiges elektrisches Sensorelement (1.3) für die Erfassung der Messgasküvettemperatur,

15 b) eine Kanalplatte (2) ist für die Gasführung im Bereich des Messelements (1.4) und um das Messelement (1.4) herum ausgeschnitten,

20 c) eine Deckplatte (3), die die Messgasküvette nach oben hin abdichtet, weist mindestens zwei Bohrungen auf für den Gasein- und Gasauslass in und aus der Gasführung der Kanalplatte (2).

25 2. Messgasküvette nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Zuleitungen und die Messgasküvettenheizung (1.2) vom nicht ausgeschnittenen Bereich der Kanalplatte (2) abgedeckt sind.

30 3. Messgasküvette nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Messelement (1.4) mindestens ein mikrostrukturiertes Heizelement und mindestens ein komplementäres, mikrostrukturiertes, temperaturabhängiges Messelement für das Messgas aufweist.

4. Messgasküvette nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Messelement (1.4) auf einer

anästhesiemittelbeständigen Membran aus vorzugsweise Siliziumnitrid aufgebracht ist.

5. Messgasküvette nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass  
5 das Messelement (1.4) in Strömungsrichtung des Messgases vor und hinter  
einem quer zur Gasströmungsrichtung angeordneten mikrostrukturierten  
Heizelement mindestens je ein mikrostrukturiertes, temperaturabhängiges  
Messelement aufweist für die Ermittlung der Strömungsgeschwindigkeit des  
Messgases aus der gemessenen Signaldifferenz der mikrostrukturierten,  
10 temperaturabhängigen Messelemente.

6. Messgasküvette nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet, dass Boden-, Kanal- und Deckplatte (1, 2, 3) aus  
einem keramischen Material bestehen, insbesondere aus Aluminiumoxid.  
15

7. Messgasküvette nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet, dass das Messelement (1.4) mit Distanzele-  
menten von der Bodenplatte (1) beabstandet ist, so dass auf der der  
Gasführung zugewendeten Seite ober- und unterhalb des Messelements  
20 (1.4) zwei etwa gleich große Spalte gebildet werden für den im  
Wesentlichen durch Diffusion erfolgenden Gasaustausch vom Messgas  
zum Messelement (1.4).

8. Messgasküvette nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche  
für die Messung von Sauerstoff in einem Anästhesie- oder Beatmungsgerät.  
25

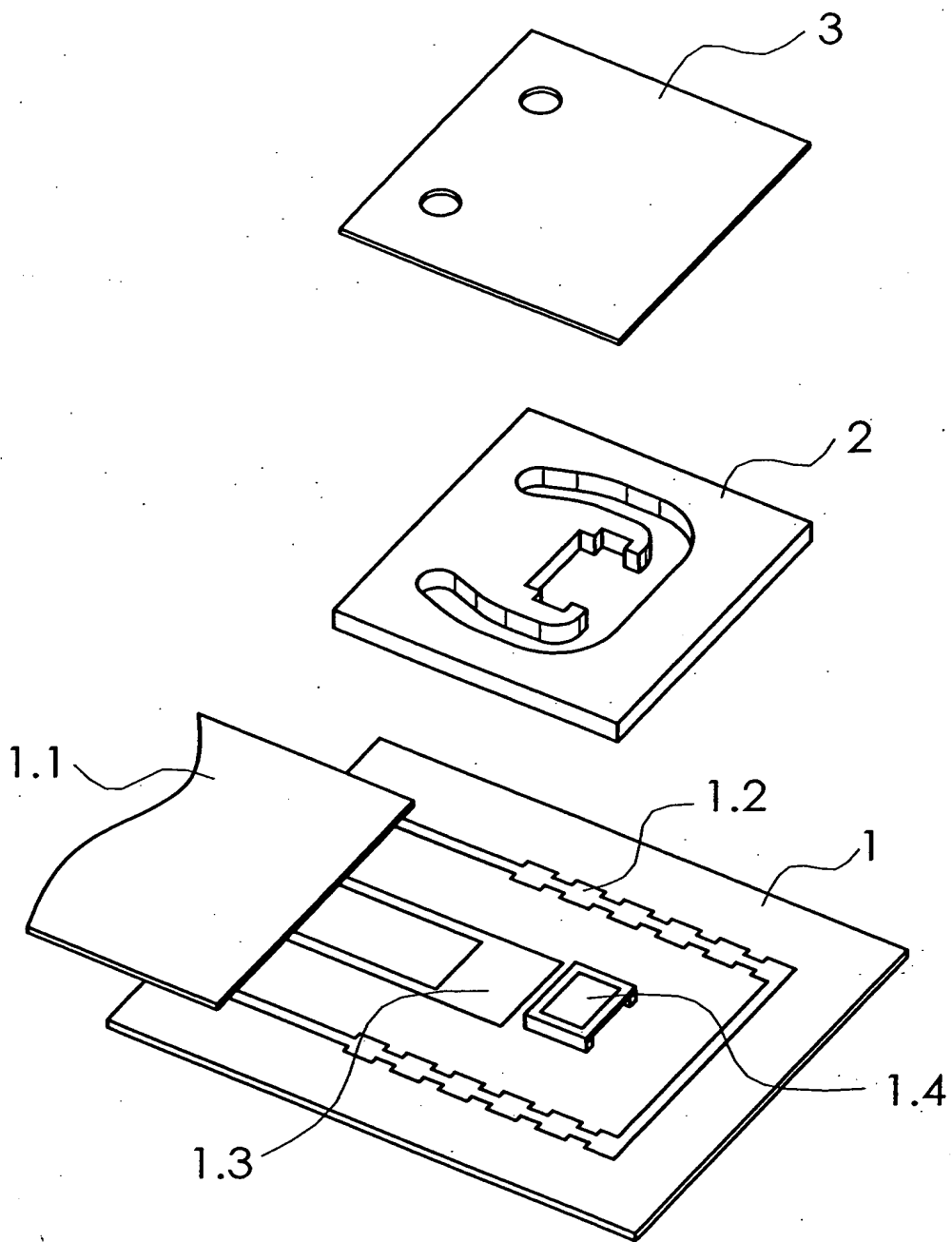


Fig.

## Zusammenfassung

### 5 Messgasküvette für eine Vorrichtung zur Messung der Konzentration eines paramagnetischen Gases

Mit vorliegender Erfindung wird eine sehr kompakte Messgasküvette für eine Vorrichtung zur Messung der Konzentration eines paramagnetischen Gases über die durch eine Magnetfeldänderung bewirkte Änderung der Wärmeleitfähigkeit des paramagnetischen Gases bereitgestellt.

Die erfindungsgemäße Messgasküvette weist folgende Merkmale auf:

- 15 a) Eine Bodenplatte (1) trägt ein Messelement (1.4) für die Erfassung der Wärmeleitfähigkeit des Messgases, elektrische Zuleitungen, eine elektrische Messgasküvettenheizung (1.2) und ein temperaturabhängiges elektrisches Sensorelement (1.3) für die Erfassung der Messgasküvettemperatur,
- 20 b) eine Kanalplatte (2) ist für die Gasführung im Bereich des Messelements (1.4) und um das Messelement (1.4) herum ausgeschnitten,
- c) eine Deckplatte (3), die die Messgasküvette nach oben hin abdichtet, weist mindestens zwei Bohrungen auf für den Gasein- und Gasauslass in und aus der Gasführung der Kanalplatte (2). (Figur)

# Zusammenfassung

